

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203255
(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
C09J 7/02
C09J133/00
H01L 21/304
H01L 21/301

(21)Application number : 2000-012677

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 21.01.2000

(72)Inventor : YAMAMOTO KAZUHIKO

AKATA YUZO

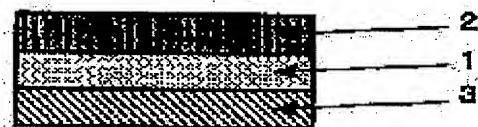
AKAZAWA MITSUHARU

(54) SEMICONDUCTOR WAFER HOLDING/PROTECTING ADHESIVE SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor wafer holding/protecting adhesive sheet capable of following the irregularities of wafer surfaces, even if there is a great difference of irregularities between the wafer surfaces.

SOLUTION: The adhesive sheet is to be pasted to the surface of a semiconductor wafer, thereby holding/protecting the semiconductor wafer during processing of the wafer. The sheet comprises an intermediate layer (1) provided on one surface of a base material layer (3) and an adhesive layer (2) formed on the surface of the intermediate layer (1), and the intermediate layer (1) has a modulus of elasticity of 30-1000 kPa and a gel content of 20% or less.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-203255

(P2001-203255A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 01 L 21/68		H 01 L 21/68	N 4 J 0 0 4
C 09 J 7/02		C 09 J 7/02	Z 4 J 0 4 0
133/00		133/00	5 F 0 3 1
H 01 L 21/304	6 3 1	H 01 L 21/304	6 3 1
21/301		21/78	M

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2000-12677(P2000-12677)

(22)出願日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 山本 和彦

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 赤田 祐三

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 赤沢 光治

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体ウエハ保持保護用粘着シート

(57)【要約】

【課題】ウエハ表面の凹凸の差が大きくても、その凹凸に追従できる半導体ウエハ保持保護用粘着シートを提供する。

【解決手段】半導体ウエハ加工時において、半導体ウエハ表面に貼り付けて半導体ウエハを保持保護するための粘着シートであって、基材層(3)の片面に弾性率が30~1000kPaでありかつゲル分が20%以下の中間層(1)が設けられ、該中間層(1)の表面に粘着剤層(2)が形成されていることを特徴とする半導体ウエハ保持保護用粘着シート。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体ウエハ加工時において、半導体ウエハ表面に貼り付けて半導体ウエハを保持保護するための粘着シートであって、基材層(3)の片面に弾性率が30~1000kPaでありかつゲル分が20%以下の中間層(1)が設けられ、該中間層(1)の表面に粘着剤層(2)が形成されていることを特徴とする半導体ウエハ保持保護用粘着シート。

【請求項2】中間層(1)の厚さ t_1 が20~500μmであり、粘着剤層(2)の厚さ t_2 が1~100μmであって、その比が $t_2/t_1=0.01\sim0.5$ であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート。

【請求項3】中間層(1)が、アクリル系ポリマーを構成材料とする請求項1または2記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート。

【請求項4】粘着剤層(2)が、アクリル系ポリマーを構成材料とする請求項1または2記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート。

【請求項5】粘着剤層(2)が、その分子内に炭素-炭素二重結合を有する放射線硬化型のアクリル系ポリマーであることを特徴とする請求項4記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばシリコンやガリウム-ヒ素などの半導体ウエハの加工時に使用される半導体ウエハ保持保護用粘着シートに関する。より詳細には、半導体ウエハの回路パターン形成面（以下、単に「パターン面」と称する場合がある）の裏面を研磨研削するバックグラインド工程において、パターン面に貼り付けてパターン面を保護し、同時に研磨研削により薄肉化した半導体ウエハを保持するための半導体ウエハ保持保護用粘着シート、およびウエハを1つ1つのパターン毎に切断し、半導体素子として分割するダイシング工程においてウエハを保持保護するために用いる半導体ウエハ保持保護用粘着シートに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハの回路パターン形成面の反対側の面に研磨研削加工を施すバックグラインド工程、またウエハを個々のチップに切断するダイシング工程では、パターン面が損傷したり研削くずや研削水などにより汚染されるのを防止するため、パターン面を保護しておく必要がある。また、半導体ウエハ自体が肉薄で脆いのに加え、半導体ウエハのパターン表面が凹凸状であるため、わずかな外力によっても破損しやすいという問題がある。

【0003】このような半導体ウエハの加工時におけるパターン面の保護と半導体ウエハの破損防止を図るために、半導体ウエハのパターン面にバックグラインドテー

プやダイシングテープなどの粘着シートを貼着する方法が知られている。例えば、特開昭61-10242号公報には、ショア-D型硬度が40以下である基材シートの表面に粘着層を設けたシリコンウエハ加工用フィルムが開示されている。また、特開昭61-260629号公報には、ショア-D型硬度が40以下である基材フィルムの片側表面上にショア-D型硬度が40よりも大きい補助フィルムが積層され、基材フィルムの他方の表面上に粘着層が配設されたウエハ加工用フィルムが開示されている。

【0004】しかし、近年、半導体ウエハのパターン表面の凹凸の差が大きくなっている。例えば、ポリイミド膜付きのウエハでは、前記凹凸の差が1~20μm程度である。また、不良半導体チップを認識するための不良マーク（バッドマーク）は高低差10~70μm程度の凹凸を有している。さらに、パターン状の電極に形成されるバンプの高さは20~200μm程度である。そのため、従来公知の粘着シートを用いる方法では、これらの凹凸に対してシートが追従できず、粘着剤とウエハ表面との間の接着が不十分となる。その結果、ウエハ加工時において、シートの剥離、パターン面への研削水や異物の浸入、加工ミス、ディンブルの発生、チップ飛びなどが起きたり、さらにはウエハが破損する場合もある。

【0005】また、半導体ウエハを加工する際に使用するバックグラインドテープやダイシングテープは、加工後の剥離を容易にするため放射線硬化型の保持保護用粘着シートを用いる場合が多くなっているが、特に取り扱いが容易な紫外線効果型の場合、パターン表面の凹凸が埋まらず隙間が残ると、酸素による硬化不良が発生し糊残りする場合があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、ウエハ表面の凹凸の差が大きくて、その凹凸に追従できる半導体ウエハ保持保護用粘着シートを提供することにある。本発明の他の目的は、ウエハ表面からの剥離性に優れ、しかもウエハに対する保持性及び補強性の高い半導体ウエハ保持保護用シートを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記目的を達成するため鋭意検討した結果、特定の弾性率、ゲル分を有する中間層を備えたシートを用いると、半導体ウエハ表面の高低差の大きい凹凸にも良く追従し、しかも研削加工後にウエハ表面を汚染することなく容易に剥離できることを見出し、本発明を完成了。

【0008】すなわち、本発明は、半導体ウエハ加工時において、半導体ウエハ表面に貼り付けて半導体ウエハを保持保護するための粘着シートであって、基材層(3)の片面に弾性率が30~1000kPaでありかつ

ゲル分が20%以下の中間層(1)が設けられ、該中間層(1)の表面に粘着剤層(2)が形成されていることを特徴とする半導体ウエハ保持保護用粘着シートを提供する(請求項1)。

【0009】また本発明では好ましい形態として、中間層(1)の厚さ t_1 が20~500μmであり、粘着剤層(2)の厚さ t_2 が1~100μmであって、その比が $t_2/t_1 = 0.01 \sim 0.5$ であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート(請求項2)、中間層(1)または粘着剤層(2)が、アクリル系ポリマーを構成材料とする請求項1または2記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート(請求項3、4)、粘着剤層(2)が、その分子内に炭素-炭素二重結合を有する放射線硬化型のアクリル系ポリマーであることを特徴とする請求項4記載の半導体ウエハ保持保護用粘着シート(請求項5)を提供する。

【0010】なお、本明細書では、「弾性率」とは動的粘弹性測定装置『レオメトリックスARES』(レオメトリック社製)で測定された25℃での弾性率G'である。また、「ゲル分」とは、該ポリマーをトルエン、酢酸エチル混合溶剤(1:1)中に25℃7日間浸漬させ溶解しないものの割合である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実例を図面にもとづいて説明するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。図1は、本発明の半導体保持保護用粘着シートを模式的に示す断面図である。

【0012】図1において、1は中間層を示し、中間層1の弾性率は30~1000kPa、好ましくは50~700kPaである。中間層1の弾性率が30kPa未満であると、中間層が柔らかくなるため、シート又はテープ形状安定性が低下し、例えば長期保存や荷重がかかった場合シートが変形する可能性が高い。またテープへかかる圧力により、中間層がはみ出し、半導体ウエハを汚染する問題がある。また中間層1の弾性率が1000kPaを超える場合には、本発明が求める半導体ウエハ表面の凹凸への追従性が劣るため、ウエハの研削加工時に隙間から水の浸入や割れ、ディンプルの発生などが生じやすくなる。

【0013】また中間層1のゲル分は、20%以下、好ましくは10%以下である。中間層1のゲル分が20%を超えると、適用時のポリマーの動きが悪くなり、凹凸面への追従性が劣るため、ウエハの研削加工時に割れやディンプルの発生などが生じやすくなる。この場合、たとえ弾性率が上記範囲内であっても、ゲル分が高いと追従性が劣り、好ましくない。

【0014】中間層1の厚さは、ウエハ表面の凹凸の高さや、ウエハの保持性、保護性を損なわない範囲で適宜選択できるが、好ましくは20~500μm、さらに好ましくは30~200μm程度である。中間層1の厚さ

が20μm未満では、ウエハパターン面の凹凸への追従性が発揮されにくくなり、ウエハの研削加工時に割れやディンプルの発生が生じやすくなる。また中間層1の厚さが500μmを超えると、中間層のはみ出しや、シートの貼り付けに時間がかかり作業効率が低下したり、研削加工機器に入らなかったりする問題がある。またシートをウエハから剥離する際、シートの曲げ応力により、研削加工後の薄肉のウエハが破損する恐れが生じる。

【0015】中間層1の材料としては、上記範囲の特性を有するものであれば特に限定されないが、粘着剤層との接着性(投錨性)が良好であり、また弾性率の調整の容易さなどの点からアクリル系ポリマーが好ましく、具体的には(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸イソノニル、(メタ)アクリル酸イソオクチル、(メタ)アクリル酸ラウリルなどのアルキル基の炭素数が4~12の(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。これらのアルキルエステルの中から、その1種または2種以上が用いられる。

【0016】本発明において、上記主モノマーの他に弾性率およびゲル分の調整のため、およびその他要求される特性に応じて共重合可能な他のモノマーを併用してもよい。この他のモノマーは、全モノマーの30重量%未満の範囲で、各モノマーの種類に応じて適宜その使用量を選択できる。

【0017】他のモノマーとしては、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピルなどのアルキル基の炭素数が1~3の(メタ)アクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸トリデシル、(メタ)アクリル酸ステアリルなどのアルキル基の炭素数が13~18の(メタ)アクリル酸アルキルエステル、イタコン酸、無水マレイン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、(メタ)アクリル酸ヒドロキシアルキル、グリセリンジメタクリレート、(メタ)アクリル酸グリシジル、メタクリル酸メチルグリシジル、(メタ)アクリル酸アミノエチル、2メタクリロイルオキシエチルイソシアネートなどの官能性モノマー、トリエチレンジリコールジアクリレート、エチレンジリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレートなどの多官能性モノマー、酢酸ビニル、スチレン、(メタ)アクリロニトリル、N-ビニルピロリドン、(メタ)アクリロイルモルホリン、シクロヘキシルマレイミド、イソプロピルマレイミド、(メタ)アクリルアミドなどが挙げられる。

【0018】本発明に使用されるアクリル系ポリマーは、上記単量体混合物を、溶液重合法、塊状重合法、乳化重合法、懸濁重合法等の方法で共重合させて得られる。

【0019】中間層1に用いるポリマーの数平均分子量は、上記範囲の特性を保てば限定はされないが、好まし

くは1万～200万の範囲が望ましい。1万未満では高溫化で容易に流れてしまい、シート形状保持が難しく、また200万を超えると、貼付け時の凹凸追従性に劣る場合がある。

【0020】中間層1に用いるポリマーには、上述の範囲でゲル分を含ませることができ、このために架橋剤として、エポキシ系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、メラミン系架橋剤等、周知のものを添加することができる。また、紫外線照射、電子線照射により架橋を起こし、ゲル分を持たせることもできる。

【0021】中間層1は、上記特性を損なわない範囲で他の成分（添加剤）を含んでいてもよい。このような成分としては、例えば、粘着付与剤、可塑剤、柔軟剤、充填剤、酸化防止剤、などが挙げられる。

【0022】本発明において中間層1は、一層で構成されてもよいが、同種または異種の複数の層からなる多層構造を有していてもよい。

【0023】粘着剤層2を構成する粘着剤としては、慣用の粘着剤、例えば、アクリル系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ゴム系粘着剤などが挙げられ、特に接着力の調整の容易さの点でアクリル系粘着剤が好ましい。粘着剤は1種又は2種以上を混合して使用することもできる。

【0024】粘着剤を構成するポリマーは架橋構造を有していてもよい。このようなポリマーは、カルボキシル基、ヒドロキシル基、エポキシ基、アミノ基などの官能基を有するモノマー（例えばアクリル系モノマー）を含むモノマー混合物を架橋剤の存在下で重合させることにより得られる。架橋構造を有するポリマーを含む粘着剤層2を備えたシートでは、自己保持性が向上するので、シートの変形を防止でき、シートの平板状態を維持できる。そのため、半導体ウェハに正確に且つ自動貼り付け装置などを用いて簡単に貼り付けることができる。

【0025】また、本発明においては、粘着剤層2として放射線硬化型の粘着剤を用いることが好ましい。この粘着剤は、例えば、粘着性物質に、放射線照射により硬化して低接着性物質を形成するオリゴマー成分を配合することにより得られる。粘着剤層2を放射線硬化型粘着剤で構成すると、シートの貼り付け時には、前記オリゴマー成分により粘着剤に塑性流動性が付与されるため、貼り付けが容易になるとともに、シート剥離時には、放射線の照射により低接着性物質が生成するため、ウェハから容易に剥離できる。

【0026】又、上記放射線硬化型の粘着剤は、分子内に炭素-炭素2重結合を有するアクリル系ポリマーであることが好ましい。通常、放射線硬化型粘着剤は、放射線硬化型のオリゴマーを添加されるが、テープの保管により、オリゴマーの移動が発生し、テープの保管による変化が現れ易い。

【0027】なお、本発明において放射線としては、ポリマー硬化可能なものであれば特に限定されず、例えば

X線、電子線、紫外線などが挙げられるが、取り扱いの容易さから紫外線が好ましい。

【0028】分子内に炭素-炭素2重結合を有するポリマーからなる放射線硬化型粘着剤層の具体的な内容を説明すると、用いるポリマーは分子設計の容易さからアクリル系ポリマーが望ましい。例えば、メチル基やエチル基、ブロピル基やイソブロピル基、n-ブチル基やt-ブチル基、イソブチル基やアミル基、イソアミル基やヘキシル基、ヘプチル基やシクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基やオクチル基、イソオクチル基やノニル基、イソノニル基やデシル基、イソデシル基やウンデシル基、ラウリル基やトリデシル基、テトラデシル基やステアリル基、オクタデシル基やドデシル基の如き炭素数30以下、就中4～18の直鎖又は分岐のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルの1種又は2種以上を成分とする重合体などがあげられる。

【0029】本発明においては、上記（メタ）アクリル酸アルキルエステルと共に重合可能な他のモノマーを添加し、官能基や極性基の導入による接着性の改良、または共重合体のガラス転移温度をコントロールして凝集力や耐熱性を改善、改質しても良い。この目的で用いられる共重合可能な他のモノマーとしては、例えばアクリル酸やメタクリル酸、カルボキシエチルアクリレートやカルボキシペンチルアクリレート、イタコン酸やマレイン酸、フマル酸やクロトン酸の如きカルボキシル基含有モノマー、あるいは無水マレイン酸や無水イタコン酸の如き酸無水物モノマー、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチルや（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸4-ヒドロキシブチルや（メタ）アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、（メタ）アクリル酸8-ヒドロキシオクチルや（メタ）アクリル酸10-ヒドロキシデシル、（メタ）アクリル酸12-ヒドロキシラウリルや（4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル）-メチルアクリレートの如きヒドロキシル基含有モノマー、スチレンスルホン酸やアリルスルホン酸、2-（メタ）アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸や（メタ）アクリルアミドプロパンスルホン酸、スルホプロピル（メタ）アクリレートや（メタ）アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸の如きスルホン酸基含有モノマー、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートの如き磷酸基含有モノマーなどがあげられる。

【0030】主成分である（メタ）アクリル酸アルキルエステルとこれと共に重合可能な他のモノマーとは、前者が70～100重量%、好ましくは85～95重量%、後者が30～0重量%、好ましくは15～5重量%となるようにするのがよく、この範囲で使用することにより接着性、凝集力などのバランスをうまくとることができる。

【0031】加えてアクリル系ポリマーの架橋処理等を目的に多官能モノマーなども必要に応じて共重合用のモ

ノマー成分として用いられる。かかるモノマーの例としては、ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレートや(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレートやネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペントエリスリトールジ(メタ)アクリレートやトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペントエリスリトール、トリ(メタ)アクリレートやジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、エポキシアクリレートやポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどがあげられる。多官能モノマーも1種又は2種以上を用いることができ、その使用量は、粘着特性等の点より全モノマーの30重量%以下が好ましい。

【0032】このようなアクリル系ポリマーの調製は、例えば1種又は2種以上の成分モノマーの混合物に溶液重合方式や乳化重合方式、塊状重合方式や懸濁重合方式等の適宜な方式を適用して行うことができる。

【0033】本発明において、上記アクリルポリマーの数平均分子量は、例えば20万~300万程度、好ましくは25万~150万程度である。

【0034】このアクリル系ポリマーの分子内側鎖に炭素一炭素二重結合を導入するには、既知の様々な方法があるが、分子設計の容易さから、あらかじめポリマーに官能基を有するモノマーを共重合した後、この官能基と付加反応し得るようもう一方の官能基とかつ炭素一炭素二重結合を有するモノマーを、炭素一炭素二重結合を維持したまま縮合あるいは付加反応させる方法が好ましい。

【0035】これら官能基の組合せの例としては、カルボン酸基とエポキシ基、カルボン酸基とアジリジル基、ヒドロキシル基とイソシアネート基などがあげられ、これらで反応後上記ポリマーを生成するような組合せであればどのような組合せであってもかまわないが、特に反応追跡の容易さからヒドロキシル基とイソシアネート基との組合せが好適に用いられる。

【0036】例えば炭素一炭素二重結合を有するイソシアネート化合物の例として、メタクリロイルイソシアネートや2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、m-イソプロペニル- α , α -ジメチルベンジルイソシアネートなどがあげられる。

【0037】このようなイソシアネート化合物と反応するヒドロキシル基含有化合物の例としては、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチルや(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチルや(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシルなどの、その分子内にエステル結合を有するものや、2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、4-ヒドロキシブチルビニルエーテル、ジエチレングルコールモノビニルエーテルなどの、その分子内にエーテル結合を有する化合物が好適に用いられる。しかしながらいずれも反応

後、上記ポリマー構造を生成し得るような化合物であればこれらに限定されない。

【0038】本発明の放射線硬化型粘着剤は、通常、重合開始剤を含む。重合開始剤としては、従来より知られた物を適宜使用でき、例えば、紫外線による硬化方式を探る場合に配合されることのある光重合開始剤の例としては、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、 α -ヒドロキシ- α , α '-ジメチルアセトフェノン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトンなどの α -ケート化合物；メトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)-1フェニル]-2-モルホリノプロパン-1などのアセトフェノン系化合物；ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、アニソインメチルエーテルなどのベンゾインエーテル系化合物；ベンジルジメチルケタールなどのケタール系化合物；2-ナフタレンスルfonyルクロリドなどの芳香族スルホニルクロリド系化合物；1-フェノン-1, 1-プロパンジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシムなどの光学活性オキシム系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系化合物；チオキサンソン、2-クロロチオキサンソン、2-メチルチオキサンソン、2, 4-ジメチルチオキサンソン、イソプロピルチオキサンソン、2, 4-ジクロロチオキサンソン、2, 4-ジエチルチオキサンソン、2, 4-ジイソプロピルチオキサンソンなどのチオキサンソン系化合物；カンファーキノン；ハロゲン化ケトン；アシルホスフィノキシド；アシルホスフォナートなどが挙げられる。これらの重合開始剤の使用量は、例えば、上記放射線硬化性ポリマー100重量部に対して、1~10重量部程度である。

【0039】また、本発明の放射線硬化型粘着剤においては、公知慣用の架橋剤、例えば、エポキシ系架橋剤、アジリジン系架橋剤、ポリイソシアネート等のイソシアネート系架橋剤などを使用できる。

【0040】上記放射線硬化型粘着剤には、特性を悪化させない程度の放射線硬化性オリゴマーを加えることも出来る。放射線硬化性オリゴマーは、ウレタン系、ポリエーテル系、ポリエステル系、ポリカーボネート系、ポリブタジエン系など種々のオリゴマーの選択、組み合わせが可能である。通常ポリマー100重量部に対して30重量部の範囲内であり、好ましくは0~10重量部の範囲である。

【0041】さらに、本発明における粘着剤層2には、加熱により発泡又は膨張する成分を含有させてよい。熱発泡性又は膨張性成分としては、例えば、イソブタン、プロパン等の加熱により容易にガス化する物質を彈

性を有する殻内に内包させた熱膨張性微小球〔例えば、商品名：マイクロスフィア、松本油脂製薬（株）製など〕などが例示できる。粘着剤層2にこのような熱発泡性又は熱膨張性成分を含有させると、ウエハ研削加工後、加熱処理により粘着剤層2が膨張して、粘着剤層2とウエハとの接着面積が著しく減少するため、ウエハから容易にシートを剥離できる。

【0042】本発明において、粘着剤層2の弾性率はウエハに対する接着性や保持性を損なわない範囲で適宜設定できるが、好ましくは10～1000kPaである。10kPa未満では、粘着剤が柔らかくなるためウエハの保持性や保護性が低下する恐れがあり、また1000kPaを超えると初期の接着力が得られない場合がある。

【0043】粘着剤層2の厚さは、ウエハの保持性や保護性を損なわない範囲で適宜設定できるが、好ましくは1～100μm、さらに好ましくは2～60μm程度である。粘着剤層2の厚さが1μm未満では粘着剤層2の破壊による中間層1の析出の恐れがあり、また100μmを超えると、本シートをウエハに貼付する際、ウエハ表面の凹凸に追従しにくくなり、何れも好ましくない。

【0044】本発明において粘着剤層2の厚さ t_2 と中間層1の厚さ t_1 との比は、 $t_2/t_1 = 0.01 \sim 0.5$ 、好ましくは0.02～0.3程度である。 t_2/t_1 が0.01未満では、放射線照射後に接着力が十分低下せず剥離が困難となる恐れがあり、また t_2/t_1 が0.5を超えると中間層の効果が発揮されずウエハパターン面の凹凸への追従性が発揮されにくくなり、ウエハの研削加工時に割れやディンプルの発生が生じやすくなる。

【0045】本発明において、基材層3は特に限定されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）などのポリエステル；ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）などのポリオレフィン系樹脂；ポリイミド（PI）；ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）；ポリ塩化ビニル（PVC）などのポリ塩化ビニル系樹脂；ポリ塩化ビニリデン系樹脂；ポリアミド系樹脂；ポリウレタン；ポリスチレン系樹脂；アクリル系樹脂；フッ素樹脂；セルロース系樹脂；ポリカーボネート系樹脂などの熱可塑性樹脂のほか、熱硬化性樹脂、金属箔、紙などが例示できる。なお、基材層3は、同種の、または異種の材料からなる複数の層により多層構造としてもよい。

【0046】本発明の半導体ウエハ保持保護用シートは、図1に示すように上記の中間層1、粘着剤層2、及び基材層3を積層したシート状物であって、基材層3の片面に中間層1を設け、中間層1の表面に粘着剤層2を形成したことを特徴とするものである。

【0047】また、本発明の半導体ウエハ保持保護用シートは、図2に示す様にこれを巻回してテープ状としてもよい。この場合、粘着剤層2の保護のため、その上に剥離フィルム層4を積層してもよい。剥離フィルム層4

は、従来より公知のシリコーン処理やフッ素処理されたプラスチックフィルム（ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンなど）、紙、非極性材料（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）などが挙げられる。

【0048】また、本発明の半導体ウエハ保持保護用シートをテープ状に巻回する場合、図3に示すように剥離フィルム層4を用いず、基材の反対面（すなわち巻回した場合に粘着剤層2と接触する面）に剥離処理層5を設けることで巻き戻しやすくなることができる。

10 【0049】剥離処理層5は、従来より公知の剥離剤を用いて処理を行えば良く、例えばシリコーン処理、フッ素処理、長鎖アルキル基含有ポリマー処理などが挙げられる。

【0050】本発明の半導体ウエハ保持保護用シートの製造方法は特に限定されず、基材層3上に、中間層1および粘着剤層2を形成することで本発明の半導体ウエハ保持保護用シートを得ることができる。中間層組成物および粘着剤組成物を塗布するには、ロール塗工、スクリーン塗工、グラビア塗工などの塗工方式を用いて行えばよく、これらは直接基材上に形成しても良いし、表面に剥離処理を行った剥離紙等に形成後、基材に転写しても良い。

20 【0051】本発明の半導体保持保護用シートは、半導体ウエハ表面（回路パターン形成面）に、粘着剤層2の面が前記ウエハ側となるように重ね合わせ、押圧しながら貼り付けることができる。

【0052】より具体的には、例えば①テーブル上にウエハを載置し、その上に本発明のシートを粘着剤層2がウエハ側になるように重ね、圧着ロールなどの押圧手段により、押圧しながら貼り付ける。

30 【0053】また、②加圧可能な容器（たとえばオートクレーブなど）中で、ウエハと本シートを上記のように重ね、容器内を加圧することでウエハに貼り付けることができる。この際、押圧手段により押圧しながら貼り付けてもよい。

【0054】さらに、③真空チャンバー内で、上記と同様に貼り付けることもできる。

【0055】またこれらの方法で貼り付ける際に、30～150℃程度の加熱を行ってもよい。貼り付け方法はこれらに限定されるものではない。

40 【0056】貼り付けられたシートは、半導体ウエハの研削加工後、人力又は機械により剥離される。この際、粘着剤に放射線硬化型粘着剤を用いた場合は、剥離前に適当な放射線を照射することで、粘着剤層の接着力が低下し、容易に剥離することが出来るので好ましい。

【0057】
【発明の効果】本発明の半導体ウエハ保持保護用シートおよび貼り付け方法によれば、保持保護シートが特定弾性率、ゲル分の中間層を有しており、貼り付ける際に中間層1と粘着剤層2の適度な変形により、ウエハ表面の

凹凸差が大きくても、その凹凸に良く追従できる。そのため、ウエハと保持保護シートが良く接着され、ウエハ裏面の研削加工時における、ウエハパターン面への研削水や異物の浸入、加工ミス、ディンプルの発生、ウエハ割れなどを大きく減少できる。

【0058】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0059】下記条件で作製された粘着シートを、半導体ウエハに貼り付け、研削し、粘着シートの剥離を行い、「水浸入」および「ウエハ割れ」の評価を行った。結果を表1に示した。

【0060】(貼り合わせ) 下記条件で粘着シートを作製し、高さ80、100、150μmのバンプの形成された厚さ625μm(バンプ含まず)の6インチウエハ25枚に該粘着シートを日東精機(株)製DR-8500IIを用いて貼り合わせた。これは、上述①の方法(テープ上にウエハを載置し、その上に本発明のシートを粘着剤層2がウエハ側になるように重ね、圧着ロールなどの押圧手段により、押圧しながら貼り付ける)に相当する。

【0061】(研削) 上記方法により粘着シートを貼り合わせたウエハを、ディスコ(株)製シリコンウエハ研削機により厚さ280μmまで研削を行った。

【0062】(剥離) 上記方法により研削を行ったウエハを、日東精機(株)製DR-8500IIを用いて粘着シートの剥離を行った。なお、粘着剤に感圧接着剤を用いた場合は、研削後粘着シート背面に剥離用テープを貼り付けて、該テープとともに粘着シートを剥離した。また、粘着剤にUV粘着剤を用いた場合は、ウエハを研削後、粘着シートに400mJ/cm²の紫外線を照射して粘着剤層を硬化させ、同様に剥離用テープを貼り付けて、該テープとともに粘着シートを剥離した。

【0063】評価項目

(水浸入) 研削中にウエハと粘着シートとの間に研削水が染み込む現象をいい、これによりウエハが汚染される。粘着シートを剥離後、光学顕微鏡観察(100倍、200倍)により、25枚中1枚でもウエハ上に水が確認されたウエハは、水浸入ありとした。

【0064】(ウエハ割れ) 研削中にバンプの凹凸がシートで吸収されず発生する。研削中に25枚中1枚でもウエハの割れが発生されたウエハは、割れありとした。

【0065】粘着剤として、以下の感圧粘着剤とUV(紫外線)硬化型粘着剤を用いた。また、以下において部であるのは、重量部を意味するものとする。

[感圧粘着剤] アクリル酸2-エチルヘキシル82部、アクリル酸3部、アクリルアミド15部を酢酸エチル100部中で溶液重合して数平均分子量700,000のアクリル系共重合体ポリマーを得た。続いてこの得られ

たポリマー100部に、エステル系可塑剤20部、メラミン系架橋剤0.1部、イソシアネート架橋剤3部を添加して粘着剤を得た。

【0066】[UV硬化型粘着剤] アクリル酸エチル78部、アクリル酸ブチル100部、アクリル酸2-ヒドロキシエチル40部からなる配合混合物をトルエン溶液中で共重合させ、数平均分子量300,000のアクリル系共重合体ポリマーを得た。続いてこの共重合ポリマーに対し、43部の2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを付加反応させ、ポリマー分子内側鎖に炭素-炭素二重結合を導入した。このポリマー100部に対して、さらにポリイソシアネート系架橋剤1部、アセトフェノン系光重合開始剤3部を混合し、離型処理されたフィルム上に塗布することで粘着剤層を調整した。

【0067】中間層として、以下のポリマーを用いた。
[ポリマーA] アクリル酸ブチル94部、アクリル酸1部、アクリロニトリル5部を、乳化重合法により共重合し、ポリマーを得た。このポリマー100部に対してイソシアネート系架橋剤1部を添加し、ポリマーAとした。なお、中間層形成後のポリマーAの弾性率は100kPa、ゲル分は5%であった。

【0068】[ポリマーB] アクリル酸2-エチルヘキシル75部、アクリル酸アミド20部、アクリル酸5部をトルエン中で溶液重合法により共重合し、ポリマーを得た。このポリマー100部に対してエポキシ系架橋剤0.05部を添加し、ポリマーBとした。なお、中間層形成後のポリマーBの弾性率は500kPa、ゲル分は1%であった。

【0069】[ポリマーC] アクリル酸ブチル95部、アクリル酸5部をトルエン中で溶液重合法により共重合し、ポリマーを得た。このポリマー100部に対してメラミン系架橋剤0.1部を添加し、ポリマーCとした。なお、中間層形成後のポリマーCの弾性率は2000kPa、ゲル分は5%であった。

【0070】[ポリマーD] アクリル酸ブチル95部、アクリル酸5部をトルエン中で溶液重合法により共重合し、ポリマーを得た。このポリマー100部に対してエポキシ系架橋剤1部を添加し、ポリマーDとした。なお、中間層形成後のポリマーDの弾性率は700kPa、ゲル分は25%であった。

【0071】実施例1

基材層として厚さ140μmのエチレン-酢酸ビニル共重合物(EVA)フィルムを用い、その上にポリマーAを厚さ100μmで設け、中間層を形成した。さらに中間層の上に感圧粘着剤を厚さ5μmとなるよう設け、粘着剤層を形成した。このシートを高さ80μmのバンプ付きウエハに貼り付け、研削、剥離を行った。その結果水浸入、ウエハ割れなく作業できた。

【0072】実施例2

基材層として厚さ200μmのエチレン-酢酸ビニル共

重合物(EVA)フィルムを用い、その上にポリマーBを厚さ $140\mu\text{m}$ で設け、中間層を形成した。さらに中間層の上にUV硬化型粘着剤を厚さ $20\mu\text{m}$ となるよう設け、粘着剤層を形成した。このシートを高さ $100\mu\text{m}$ のバンプ付きウエハに貼り付け、研削、剥離を行った。その結果水浸入、ウエハ割れなく作業できた。

【0073】実施例3

基材層として厚さ $50\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用い、その上にポリマーBを厚さ $200\mu\text{m}$ で設け、中間層を形成した。さらに中間層の上にUV硬化型粘着剤を厚さ $40\mu\text{m}$ となるよう設け、粘着剤層を形成した。このシートを高さ $150\mu\text{m}$ のバンプ付きウエハに貼り付け、研削、剥離を行った。その結果水浸入、ウエハ割れなく作業できた。

【0074】比較例1

基材層として厚さ $140\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合物(EVA)フィルムを用い、その上にポリマーCを厚さ $100\mu\text{m}$ で設け、中間層を形成した。さらに中*

*間層の上に感圧粘着剤を厚さ $5\mu\text{m}$ となるよう設け、粘着剤層を形成した。このシートを高さ $80\mu\text{m}$ のバンプ付きウエハに貼り付け、研削、剥離を行った。その結果、中間層の弾性率が高く固すぎたため、バンプを埋めることができず水浸入が発生した。ウエハ割れはなかった。

【0075】比較例2

基材層として厚さ $50\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用い、その上にポリマーDを厚さ $200\mu\text{m}$ で設け、中間層を形成した。さらに中間層の上にUV硬化型粘着剤を厚さ $40\mu\text{m}$ となるよう設け、粘着剤層を形成した。このシートを高さ $150\mu\text{m}$ のバンプ付きウエハに貼り付け、研削、剥離を行った。その結果、中間層のゲル分率が高く凹凸面への追従性が劣るため、研削時に水浸入とウエハ割れが発生した。

【0076】

【表1】

粘着シート	中間層	実施例1		実施例2		実施例3		比較例1		比較例2	
		種類	ポリマーA	ポリマーB	ポリマーB	ポリマーC	ポリマーD	ポリマーC	ポリマーD	ポリマーD	ポリマーD
	厚さ [μm]	100	140	200	100	200	200	100	200	200	200
	弾性率 [GPa]	100	500	500	2000	700					
	ゲル分 [%]	5	1	1	5	25					
粘着剤層	種類	感圧	UV	UV	感圧	UV					
	厚さ [μm]	5	20	40	5	40					
基材層	材質	EVA	EVA	PET	EVA	PET					
	厚さ [μm]	140	200	50	140	50					
対象ウエハ面	バンプ高さ [μm]	80	100	150	80	150					
結果	水浸入	なし	なし	なし	あり	あり					
	研削後ウエハ割れ	なし	なし	なし	なし	なし					

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体ウエハ保持保護用粘着シートを模式的に示す断面図である。

【図2】本発明の半導体ウエハ保持保護用粘着シートをテープ状に巻回した一例を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明の半導体ウエハ保持保護用粘着シートをテープ状に巻回した他の例を模式的に示す断面図である。

※る。

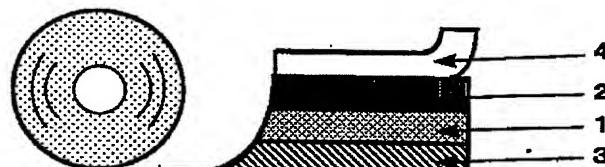
【符号の説明】

- 1 中間層
- 2 粘着剤層
- 3 基材層
- 4 剥離フィルム層
- 5 剥離処理層

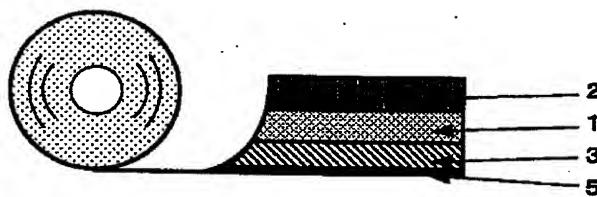
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4J004 AA10 AB01 AB06 CA02 CA03
CA04 CA05 CA06 CA08 CC02
CE01 DA04 DA05 DB03 EA01
FA04 FA08 GA01
4J040 DF041 DF051 EC231 EF181
EF341 GA02 GA05 GA07
GA08 GA11 GA20 GA22 GA25
GA27 JA09 JB07 JB09 LA01
LA06 MA02 MB05 NA20 PA20
PA42
5F031 CA02 HA78 MA22 MA37